

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION  
(ORSTOM)  
CENTRE D'ADIOPODOUME  
B.P. V-51 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

---

Laboratoire d'Amélioration des Plantes

U.R. MAA-3A / Bases biologiques de l'amélioration des plantes tropicales

**LA TENEUR EN CAFEINE CHEZ LES CAFEIERS:  
EXPRESSION DE LA VARIABILITE CACHEE  
DANS DES DESCENDANCES DE ROBUSTA  
A FAIBLES TENEURS EN CAFEINE.**

par

**D. LE PIERRES**

## LA TENEUR EN CAFEINE CHEZ LES CAFEIERS :

Expression de la variabilité cachée dans des descendances de Robusta à faibles teneurs en caféine.

par Daniel LE PIERRES

### I) INTRODUCTION.

Le caractère "teneur en caféine" est très variable dans le genre Coffea. La littérature rapporte qu'il varie de façon continue de 0 % (1) à plus de 3 % (2;3) chez les espèces africaines, et est nul pour la plupart des Mascarocoffea (4), et chez les espèces du genre voisin Psilanthus (5;6).

De toutes les espèces, C.canephora est la plus chargée en caféine (2;3). Sa teneur maximale connue peut atteindre 5,28 % (7). Sa variabilité intraspécifique a été précisée par Charrier et Berthaud (3) qui trouvent sur 680 souches de la collection de Madagascar une répartition gaussienne du caractère avec :

- Une moyenne  $\bar{x}$  = 2,14 %
- Un écart-type  $s$  = 0,41 % (coefficient de variation = 19 %)
- Une étendue de variation de 2,11 % (sensiblement égale à la moyenne) allant de 1,16 à 3,27 % .

Le contrôle génétique de la caféine chez les Robusta a été étudié par plusieurs auteurs (3;8;7). La variabilité du caractère s'explique par un déterminisme polygénique et par l'hétérozygotie notamment chez les C.canephora. La transmission héréditaire est de type additif. L'héritabilité de la caféine, calculée par Le Pierrès (7) sur un diallèle, est forte : 33 % au sens strict, et 74 % au sens large.

Depuis quelques années la trop forte teneur de l'espèce cultivée C.canephora pose un problème pour la commercialisation de son café: le "Robusta". Les programmes de sélection prennent maintenant en compte l'abaissement de la teneur en caféine associé à d'autres critères tels que : la production, la grosseur des grains, la rusticité, les résistances aux ennemis et aux parasites. L'objectif est d'obtenir des teneurs avoisinant les teneurs des C.arabica, ou au moins inférieures à 2 %. Auparavant, le manque de prise en considération du caractère (9) avait plutôt favorisé les fortes teneurs (moyenne = 2,90 % pour les clones sélectionnés vulgarisés en Côte d'Ivoire).

Dans la présente note, à des fins d'amélioration, on se propose d'étudier la variabilité génétique cachée à travers quelques descendances issues de géniteurs très peu chargés en caféine.

## II) MATERIEL ET METHODES.

### 1) Matériel végétal.

Il provient des croisements entre géniteurs C.canephora appartenant au groupe congolais défini par Berthaud (10). Les caractéristiques des parents et de quelques grands-parents sont décrites respectivement dans les tableaux 1 et 2 :

Tableau 1 : Teneur en caféine des C.canephora parents.

clones géniteurs	teneurs en caféine :%MS	origines ou croisements	remarque
H57	1,50	A06 x 200	*
H66	1,80	149 x 99	*
22	2,02	Robusta INEAC	gros grains
176	1,65	Robusta INEAC	
420	2,17	Robusta INEAC	

\* : Les clones H57 et H66 proviennent de croisements dont les parents ont les teneurs suivantes :

Tableau 2 : Teneurs en caféine de grands-parents  
(parents des géniteurs H57 et H66)

grands-parents	caféine % MS
A06	: 2,22
200	: 2,04
149	: 2,90
199	: 2,62

Nous constatons que le H57 provient d'un croisement entre deux géniteurs à faibles teneurs, alors que le H66 a des parents à fortes teneurs.

Les hybrides analysés concernent cinq combinaisons qui figurent dans le tableau 3.

Tableau 3 : les effectifs par combinaison.

Combinaisons	effectifs analysés
22 x H57	54
420 x H57	11
H66 x H57	10
H66 x 22	6
22 x 176	2
Total	83

## 2) Méthodes

L'échantillonnage du café vert pour dosage a été effectué arbre par arbre à partir d'une seule prise de fruits mûrs sur la deuxième récolte selon une méthode standard (11). La taille des échantillons broyés pour l'homogénéisation de la poudre à analyser faisait au moins 15 grains afin d'obtenir un degré de précision de chaque valeur de dosage d'au moins 90 % au risque de première espèce  $\alpha = 0,05$  (12).

Le dosage de la caféine a été réalisé par le Laboratoire de chimie-physiologie de l'IRCC (CIRAD) de Montpellier suivant la technique usuelle de chromatographie en phase gazeuse (CPG).

## III) RESULTATS.

Les paramètres statistiques des résultats des dosages sont consignés dans le tableau 4 :

Tableau 4 : les caractéristiques statistiques de la teneur en caféine des descendance.

combinaisons	$\bar{x}$ (%)	s(%)	CV	min.(%)	max.(%)
22 x H57	1,63	0,36	0,22	0,81	2,81
420 x H57	1,80	0,43	0,24	1,16	2,66
H66 x H57	1,32	0,21	0,16	0,98	1,77
H66 x 22	2,04	0,37	0,18	1,6	2,81
22 x 176	2,11	-	-	1,89	2,32
globales	1,67	0,39	0,24	0,81	2,81

$\bar{x}$  : moyenne; s : écart-type; CV : coefficient de variation; min. : minimum; max. : maximum.

La moyenne générale est de 1,67 %, et l'écart-type de 0,39 %. Cette moyenne est légèrement inférieure à la moyenne des géniteurs croisés. L'étendue de variation de 2 % correspond à celle de la collection, et a pour valeurs extrêmes 0,81 et 2,81%.

Tableau 5 : Répartition des effectifs par classe de teneur en caféine.

Q x Q'	C L A S S E S									
	0,75	1	1,25	1,50	1,75	2	2,25	2,50	2,75	3
22xH57	1	8	10	13	14	7				1
420xH57		2	1	1	3	2	1	1		
H66xH57	1	3	4	1	1					
H66x22				1	3	1				1
22x176					1		1			
Total	2	13	15	16	22	10	2	1		2
%	2,4	15,7	18,1	19,3	26,5	12,0	2,4	1,2		2,4

Dix-huit pour cent des effectifs contiennent 2 ou plus de 2 % de caféine.

Comme toutes les distributions de teneur en caféine (12), cette distribution obéit à la loi normale.

L'ajustement à la normalité a été vérifié par le test  $\chi^2$  ( $\chi^2_{\text{obs}} = 8,81 < \chi^2_{0,95} = 9,49$ ). L'histogramme des fréquences est présenté en annexe sur la figure 1.

Nous remarquons également que la teneur en caféine de ces descendance n'est pas corrélée avec la granulométrie, la vigueur et la production (figures 2, 3 et 4 en annexes).

#### IV) DISCUSSION et CONCLUSION.

Nous voyons clairement que la répartition, de cette distribution, comme celle de la collection est gaussienne, mais décalée vers les faibles valeurs de teneurs en caféine. Il n'y a pas non plus de corrélation du taux de caféine avec les autres caractères. Ceci démontre que dans l'espèce C.canephora réputée la plus chargée en caféine, on peut sélectionner des caféiers pour la culture faisant des teneurs équivalentes à celles de l'Arabica. Parmi nos 83 arbres analysés, deux ont des teneurs inférieures à 1 %, et environ les 4/5 des individus sont sous la valeur plafond de sélection de 2 % .

Il est nécessaire de persévérer dans la sélection de Robusta à faibles teneurs en caféine si on veut rendre cette espèce compétitive avec l'Arabica. Comme le caractère caféine est sous la dépendance de plusieurs gènes à effets additifs, il y a intérêt à croiser des arbres à faibles teneurs pour sélectionner dans leurs descendance des individus les moins chargés en caféine. L'association des basses teneurs avec d'autres caractères, est également à envisager puisqu'il n'y a pas de corrélations entr'eux. A cet effet, nous avons installé au champ un réservoir massal de tous les C.canephora dosant moins de 2 % de caféine, et dont on pourra exploiter leurs descendance.

Par ailleurs d'autres solutions sont également recherchées par des hybridations interspécifiques faisant intervenir des espèces affines avec C.canephora (ex: C.congensis ou C.liberica), et des back-cross.

#### IV) BIBLIOGRAPHIE.

1. HAMON (S.), ANTHONY (F.), LE PIERRES (D.) - 1984. La variabilité génétique des caféiers spontanés de la section Mozambicoffea A. Chev. I. Précisions sur deux espèces affines : Coffea pseudozanguebariae Bridson et C.sp. A. Bridson. Adansonia (Paris), 2, 207-223.
2. COSTE (R.) - 1955. Les caféiers et les cafés du monde. Editions Larose (Paris), Tome I, 382 p..

3. CHARPIER (A.), BERTHAUD (J.) - 1975. Variation de la teneur en caféine dans le genre Coffea.  
Café Cacao Thé (Paris), 14, 251-264.
4. BERTRAND (G.) - 1901 . Sur la composition chimique du café de la grande Comore.  
C.R.A.S. (Paris), 132, 162-164.
5. VISHVESHWARA (S.A.) - 1971. Breeding for quality in Coffee.  
Indian Coffee (Bangalore), 35, 12, 509-512.
6. VINCENT (J.C.) et GUYOT (B.) - 1980. Communication personnelle.
7. LE PIERRES (D.) - 1987. Influence des facteurs génétiques sur le contrôle de la teneur en caféine du café.  
ASIC (Paris), 12ème Coll., Montreux, 8 p..
8. BOUHARMONT (P.), LOTODE (R.) - 1985. La sélection générative du caféier Robusta au Cameroun. Analyse des résultats d'un essai d'hybrides diallèle partiel implanté en 1973.  
ASIC (Paris), 11ème Coll., Lomé, 507-518.
9. CAPOT (J.) - 1977. L'amélioration du caféier Robusta en Côte d'Ivoire.  
Café Cacao Thé (Paris), 21, 233-244.
10. BERTHAUD (J.) - 1986 . Les ressources génétiques pour l'amélioration des caféiers africains diploïdes. Evaluation de la richesse génétique des populations sylvestres et de ses mécanismes organisateurs. Conséquences pour l'application.  
Travaux et Documents ORSTOM (Paris), n° 188, 379 p..
11. LE PIERRES (D.) - 1988 . La préparation des échantillons de café en Côte d'Ivoire.  
Mult. ORSTOM (Abidjan), Adiopodoumé, 6 p..
12. LE PIERRES (D) - 1989. Variation biologique de la teneur en caféine du café vert. Méthode d'échantillonnage pour le dosage.  
Mult. ORSTOM (Abidjan), Adiopodoumé, 30 p. et 10 p. annexes.

#### V) ANNEXES.

- figure 1 : Histogramme de distribution des teneurs en caféine de descendances de parents robusta à faibles teneurs.
- figure 2 : Diagramme de dispersion de la teneur en caféine en fonction de la taille des fèves.
- figure 3 : Diagramme de dispersion de la teneur en caféine en fonction de la vigueur.
- figure 4 : Diagramme de dispersion de la teneur en caféine en fonction de la production.

FIGURE 1 : HISTOGRAMME DE DISTRIBUTION DES TENEURS EN CAFEINE DE DESCENDANCES DE PARENTS ROBUSTA A FAIBLES TENEURS

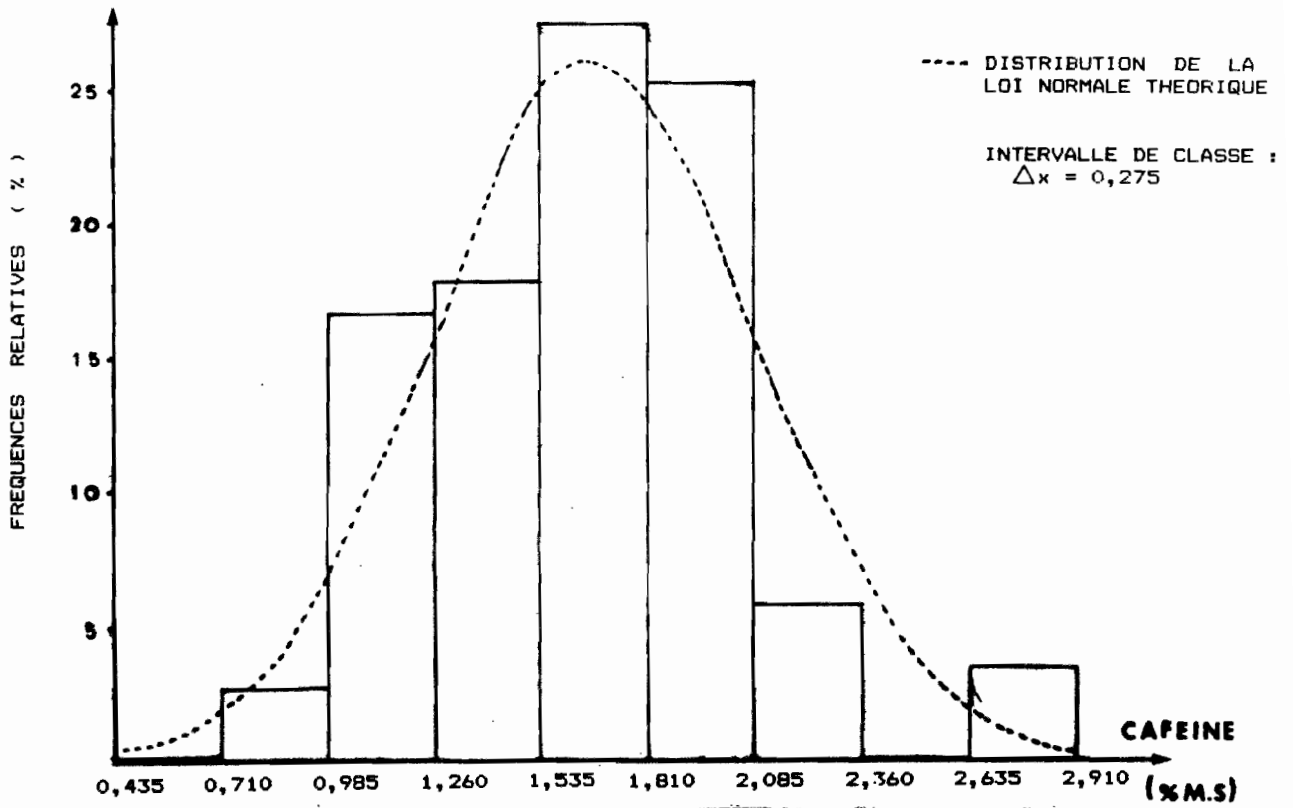


FIGURE 2 : DIAGRAMME DE DISPERSION DE LA TENEUR EN CAFEINE EN FONCTION DE LA TAILLE DES FEVES (poids 100 grains)

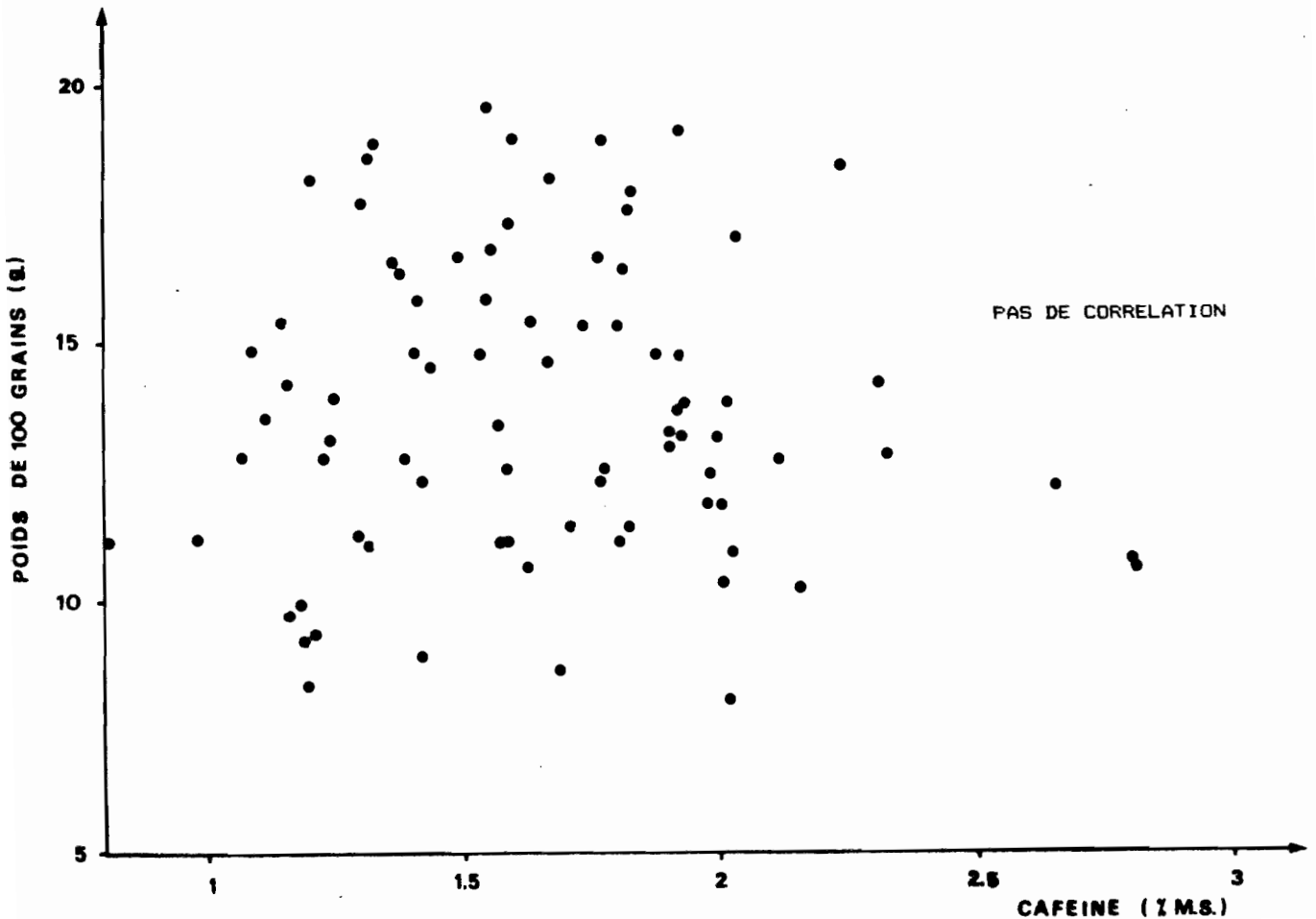


FIGURE 3 : DIAGRAMME DE DISPERSION DE LA TENEUR EN CAFEINE EN FONCTION DE LA VIGUEUR (diamètre au collet)

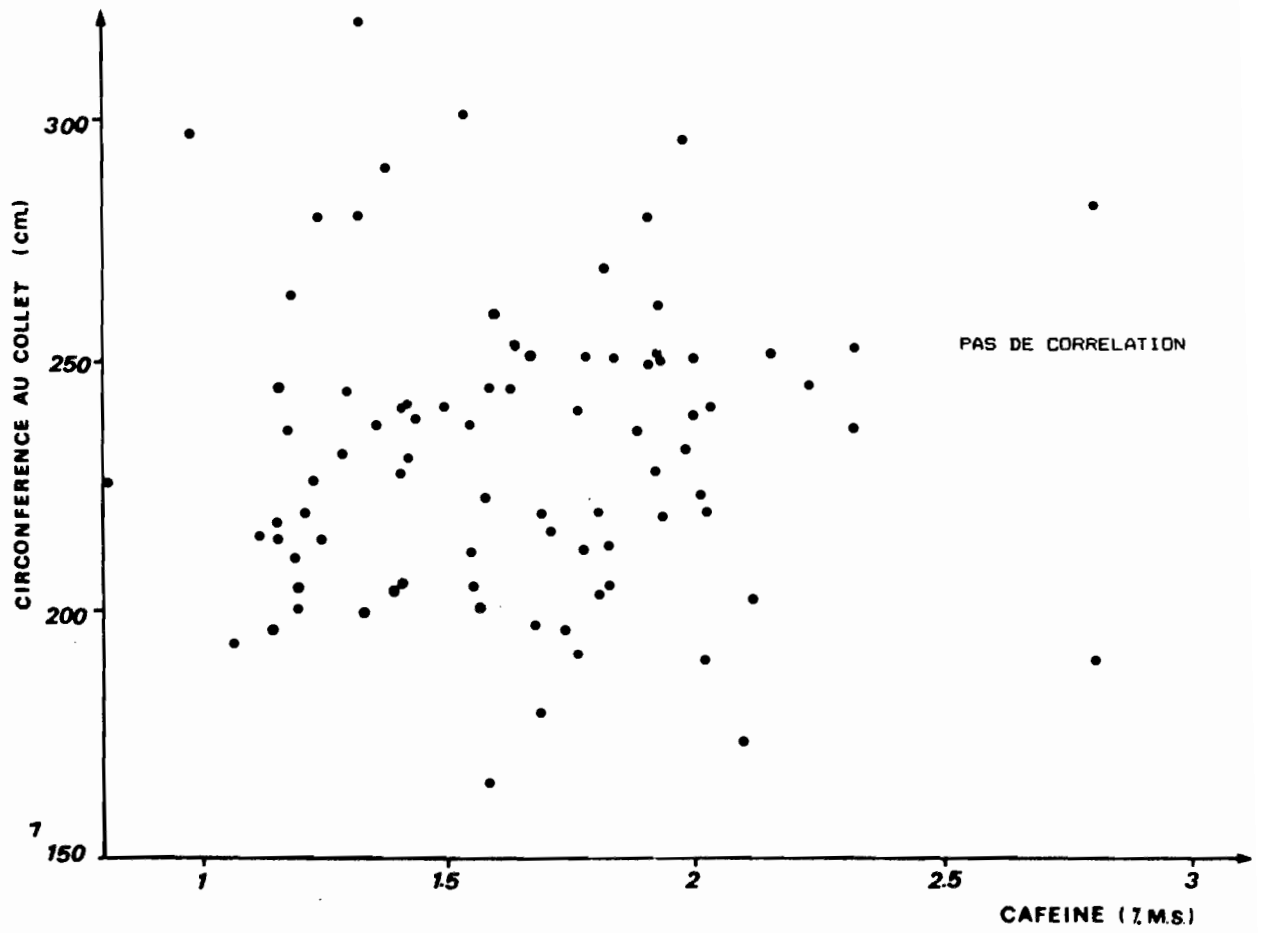


FIGURE 4 : DIAGRAMME DE DISPERSION DE LA TENEUR EN CAFEINE EN FONCTION DE LA PRODUCTION (récolte de fruits)

